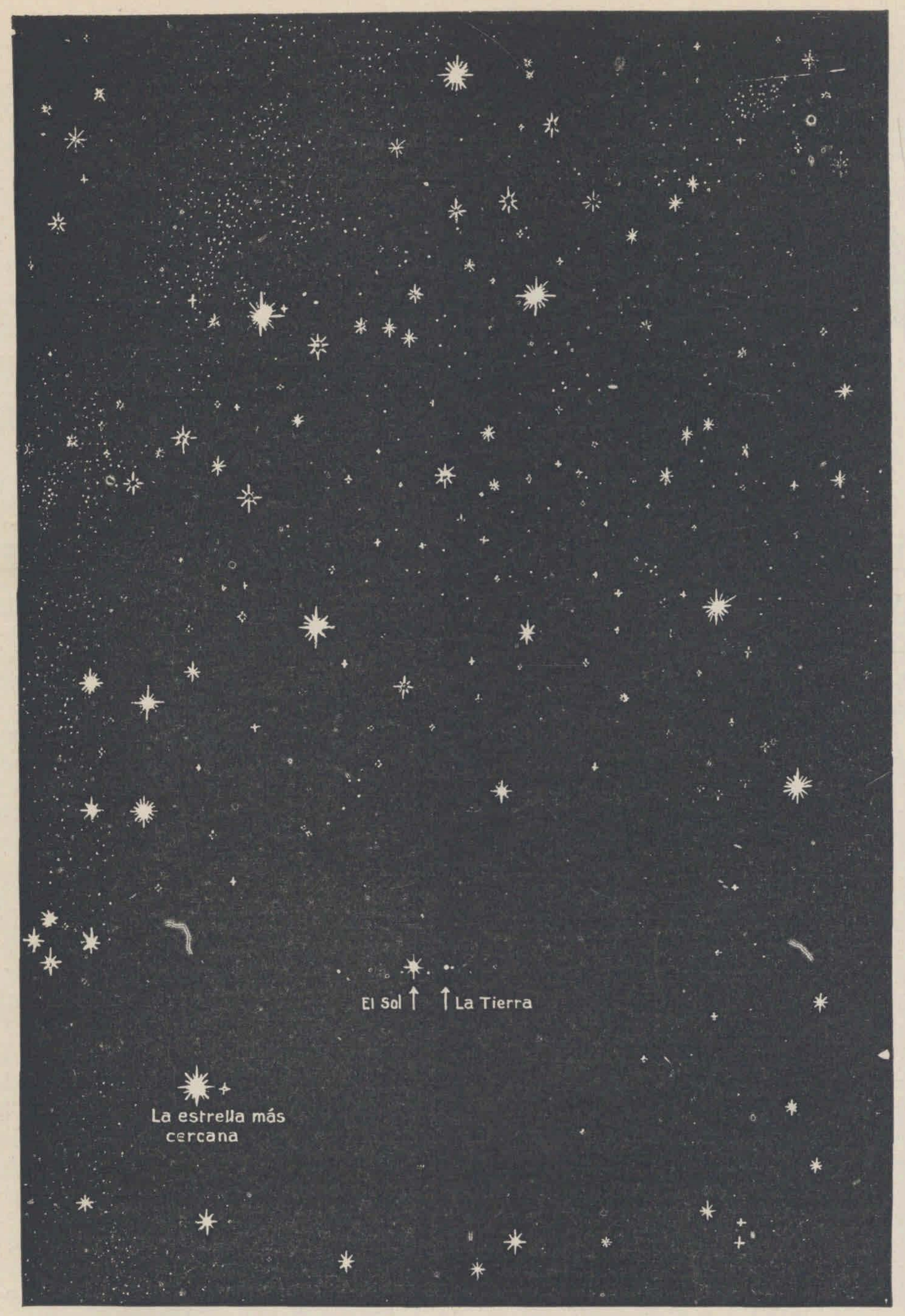
EL PUNTO EN QUE VIVIMOS



Nuestro planeta no es más que un punto, si se le compara con la inmensidad del universo. Todas las estrellas son soles. El sol es bastante grande para dar luz y calor a 2.000,000 de tierras como la nuestra—sin embargo, es una estrella de las más pequeñas. Por el espacio vuelan millones de estrellas muchísimo mayores que él. En este inmenso universo está situado lo que llamamos el sistema planetario, del que forma parte nuestro globo. Este grabado nos muestra el sistema solar y el lugar que ocupa en el universo; y si bien no es posible representar adecuadamente las distancias, vemos la insignificancia de la tierra ante ese universo y comprendemos que la mente humana no acierte ni siquiera a concebir las maravillas y la grandiosidad de la Creación.

La Historia de la Tierra

ASTRONOMÍA

LA tierra en que vivimos es sencillamente uno de tantos mundos que vuelan por el espacio. Para que podamos hacernos cargo de lo que es nuestro globo, conviene que averigüemos algo respecto de esos otros mundos que vemos, sin poder visitarlos. En las páginas siguientes empezaremos a estudiar la astronomía, la ciencia de las estrellas. A pesar de que los hombres han venido contemplando las estrellas por espacio de largos siglos, tan sólo hace unos trescientos años que la astronomía empezó a ser verdadera ciencia, cabalmente en el tiempo en que las demás ciencias empezaron también a serlo. Los verdaderos fundadores de nuestro conocimiento del universo fueron un fraile polaco, y dos italianos, uno de los cuales también era fraile; y entre los nombres más ilustres que vinieron después figura el de Sir Isaac Newton. Estos hombres nos han enseñado que nuestra tierra y el sol, alrededor del cual gira, no son sino una parte ínfima del inmenso universo que contiene millones de soles y planetas parecidos, los cuales se hallan en todos los diversos períodos imaginables de su historia. Y ahora, con la ayuda del telescopio, que aproxima, al parecer, los astros; del espectroscopio que analiza su luz, y de la ley de gravitación, aprendemos cada día más y más acerca de esos mundos del cielo.

LOS MUNDOS DEL CIELO

ANTES de que pudiéramos formarnos idea exacta de la tierra en que vivimos, fué preciso averiguar en qué consiste realmente nuestro globo. Aprendimos que este suelo firme, y al parecer inmóvil, que huellan nuestras plantas, es la corteza enfriada de una gran esfera; que esta esfera gira sin cesar, dando origen al día y a la noche; y que en el espacio de un año da una vuelta alrededor del sol, produciendo las estaciones. Tuvimos que trazar el procedimiento que siguieron los hombres para aprender a corregir las impresiones de sus sentidos, según los cuales parece desprenderse que no es la tierra la que se mueve, sino el sol; y después de averiguado lo que era en realidad la tierra, pudimos pasar al estudio de su composición y de las incesantes transformaciones que en ella ocurren.

Ahora bien; es un hecho indiscutible que, para darse clara cuenta de una cosa cualquiera, no basta estudiar solamente la cosa misma, sino también todo cuanto la rodea. No es posible hacerse cargo de una parte de un conjunto sin conocer antes, por lo menos, algo de ese conjunto. Ni siquiera podemos comprendernos a nosotros mismos, si no estudiamos las condiciones de nuestra exitencia, la de nuestros padres, la enseñanza que se nos ha dado, los libros que leemos, el aire que respiramos, lo que oímos decir a nuestro alrededor y otras cosas por el estilo. Y tratándose de la tierra, nunca llegaremos a comprender su naturaleza, si antes no estudiamos el inmenso universo, del cual, en realidad, es tan sólo una parte ínfima. Este estudio se conoce con el nombre de *Astronomía*—palabra que significa *la ley de los astros*—y es, por muchos conceptos, la más maravillosa de todas las ciencias. Tan interesante asunto bien merece que empecemos a estudiarlo exponiendo brevemente la historia de los conocimientos que de él han adquirido los hombres.

La astronomía es probablemente la ciencia más antigua. Al hombre le han interesado siempre los cambios de clima, los del tiempo, de la temperatura y del sol, que, por lo visto, tanto tiene que ver con lo que sucede en el cielo. Probablemente el sol y la luna fueron los primeros que los hombres observaron detenidamente. Las estrellas parecen mucho más brillantes vistas a través de la atmósfera transparente de los países cálidos; y como en apariencia están fijas, sirven para guiar a los viajeros por la tierra y por el mar. Así es que la astronomía fué *útil* desde un principio, como lo es ahora, aunque mucha gente no se dé cuenta de su gran utilidad. Por eso hallamos huellas de conocimientos astronómicos en edades remotísimas, miles de años antes de la era cristiana, especialmente en los países

orientales, y de un modo particular en Asia occidental y en Egipto; pero también las encontramos en Occidente, como por ejemplo, en Gran Bretaña, donde el monumento prehistórico de Stonehenge nos demuestra que mil seiscientos años antes del nacimiento de Jesucristo se poseían datos precisos relativos al movimiento del sol. Esto se deduce de la manera en que fué construído aquél monumento antiguo, resultando que no sólo era un templo dedicado al culto religioso sino un observatorio para el estudio del sol, de la luna y de las estrellas.

Sabido es que los nombres de la mayor parte de las ciencias terminan en *ología*; por lo tanto el nombre de la ciencia que trata de los astros debería ser *astrología*.

LOS ALQUIMISTAS Y LOS ASTRÓLOGOS QUE EMPEZARON EL ESTUDIO DE LA TIERRA

Empleamos, sin embargo, la palabra *astronomía* para distinguir esta ciencia verdadera de otra falsa que la precedió y que se llamaba *astrología*. Si consideramos la ciencia de los químicos, nos encontramos con lo mismo; antes de que existiera lo que ahora llamamos química había una ciencia falsa conocida con el nombre de *alquimia*, que viene a ser la misma palabra. Los alquimistas buscaban la piedra filosofal, merced a la cual todo se hubiera podido convertir en oro, y el elixir de la vida, que había de conservar a todos la juventud o rejuvenecer a los viejos. Los alquimistas se equivocaban al buscar esas cosas milagrosas, e interpretaban casi siempre erróneamente el resultado de sus experimentos; pero sin ellos no se hubiera podido fundar la química moderna. Eran hombres laboriosos y pacientes que realizaban innumerables experimentos y notaban todo género de hechos interesantes. Establecieron los fundamentos de la química y, si bien el fin que perseguían era equivocado, así como la interpretación de los hechos que observaban, hoy mismo seguimos aprovechando en muchas cosas sus descubrimientos.

Pues bien, así como los químicos modernos deben mucho a los alquimistas, los astrónomos deben también mucho a los astrólogos. Sin ellos no hubiera existido la astronomía moderna. Eran como los alquimistas, hombres perseverantes y laboriosos, y observaron multitud de hechos relativos a los cuerpos celestes.

EL EXTRAÑO CONCEPTO QUE LOS HOMBRES SE FORMARON EN OTROS TIEMPOS DE LOS ASTROS

Era errónea su manera de interpretar tales hechos, pero un hecho siempre es un hecho, y como encierra algo de verdad, forma parte de la verdadera ciencia —sin que importe, en definitiva, que la persona que lo descubre lo interprete equivocadamente, por prejuicio o por ignorancia. En la historia primitiva de todos los pueblos vemos huellas de una especie de astrología—es decir, de un estudio de los astros, fundado en la creencia de que éstos ejercen influencia en el destino de los hombres. Egipto y Persia, Arabia y Grecia, los chinos y los indios, todos contribuyeron en algo al desarrollo de la astrología, de manera que cuando alboreó la civilización europea, se asimiló, desde luego, las ideas transmitidas por aquellos pueblos antiguos, ideas que prevalecieron durante miles de años; y aun en la actualidad se publican ridículos almanaques, que pretenden predecir lo que ha de ocurrir en la tierra mediante el estudio de los astros. Los astrólogos atribuían a los planetas determinadas influencias en el carácter y la vida de los hombres. Venus, según ellos, tenía que ver algo con el amor; Marte con la guerra, y así sucesivamente. Dividían el firmamento en varias regiones, suponiendo que, cuando un planeta determinado penetraba en una de ellas, se producían los resultados correspondientes entre los seres humanos, sobre todo para los que nacían en el momento preciso en que esa parte del cielo aparecía por encima del horizonte.

LOS ERRORES DE TIEMPOS PASADOS HAN SIDO EL PUNTO DE PARTIDA PARA EL DESCUBRIMIENTO DE LA VERDAD

Sabemos ahora que todas aquellas cosas eran tonterías; pero sería vana pretensión el figurarnos que las hubiéra-

mos tenido por tales si hubiésemos vivido en aquellos tiempos. Una cosa de las más difíciles de imaginar es averiguar cuál sería nuestro modo de pensar o de sentir, si viviésemos en un mundo de ideas y de conocimientos muy distintos de los nuestros. No nos es lícito tener en poco a los que creían en la astrología, ni imaginarnos que, comparados con nosotros, eran unos imbéciles, porque nos expondríamos a despreciar a ciertos hombres de los más eminentes que han florecido. El mismo Képler, por ejemplo, que descubrió las leyes del movimiento de los planetas y el filósofo Francisco Bacón creían, hasta cierto punto, en la astrología. Lo que tales hombres fueron capaces de creer lo hubiéramos creído también nosotros, si hubiésemos vivido en aquel tiempo.

Con todo y ser sabios ilustres ignoraban muchas cosas que nosotros conocemos ahora perfectamente, y muchas de las cuales descubrieron ellos mismos. Estamos, por decirlo así, subidos en hombros suyos, de modo que, si bien ellos eran grandes y nosotros somos pequeños, podemos ver más lejos y con más claridad que lo que podían ellos. La astrología siguió prevaleciendo, como no podía menos de suceder, hasta que vino la astronomía. El error engendró la verdad, y entonces aquél desapareció.

Entre los descubrimientos astronómicos hay uno que contribuyó más que todos a destruir los fundamentos mismos de la astrología, y es el realizado por Copérnico, afirmando que el centro del sistema planetario es el sol, no la tierra, como hasta entonces se creía. Conviene tener presente que en este caso, como en otros muchos, la gente admite el error siempre que desconoce la verdad; por eso todos los que ignoran las verdades de la astronomía creen, y seguirán creyendo, cuantas fábulas les expliquen los astrólogos. El único remedio eficaz para destruir el error es el conocimiento de la verdad.

Ya hemos dicho que la astronomía fué útil desde un principio, pero es conveniente que nos fijemos en la diferencia que existe entre el empleo efectivo de verdaderos conocimientos y la aplicación engañosa de conocimientos falsos. Los astrólogos afirmaban que era útil el estudio de los astros, porque les permitía leer lo porvenir, cosa que no puede dejar de interesar a todos los hombres.

DE QUÉ MODO LAS ESTRELLAS GUIABAN A LOS VIAJEROS EN LOS TIEMPOS PRIMITIVOS

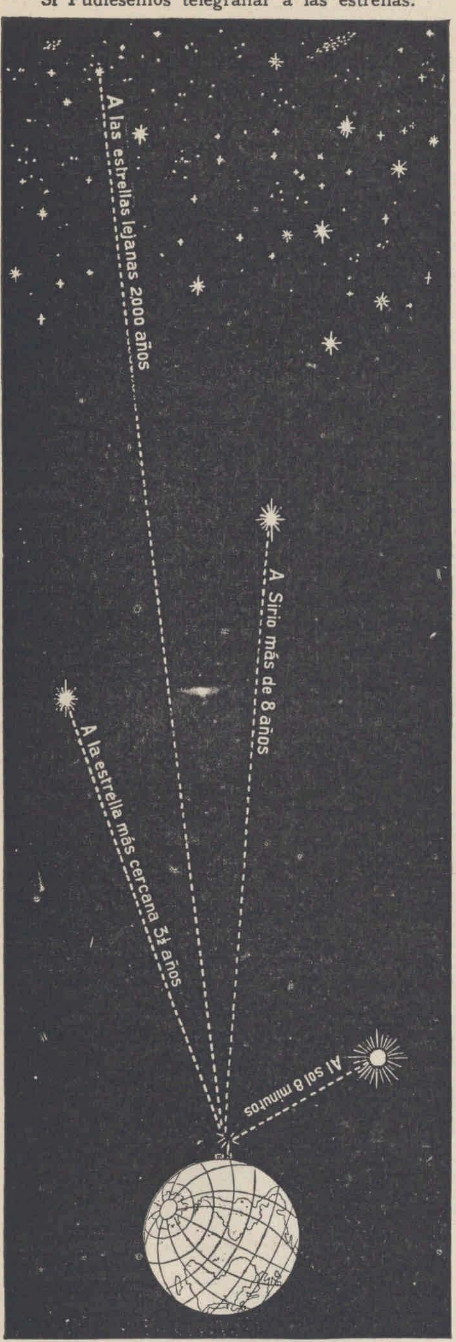
Algunas veces tenían la suerte de acertar, como puede ocurrirle al que hace alguna profecía—sobre todo si cuida de que sea probable. Pero, en general, se equivocaban, y por lo tanto, no sólo eran inútiles, sino perjudiciales. Sin embargo, en la época en que imperó la astrología, se teníant ambién algunas nociones de verdadera astronomía, las cuales eran tan útiles entonces como lo son ahora. Y lo eran en alto grado, porque el conocimiento de la posición de las estrellas servía a los viajeros para guiarse por la tierra y por el mar. Los viajes siempre han tenido importancia; pero en aquel tiempo no había buenos mapas, y la brújula sólo se conocía en China. En Egipto, en Arabia y en Grecia el cielo suele estar despejado, de manera que las estrellas eran siempre visibles de noche para indicar el rumbo a los viajeros. Todos los barcos que cruzan por los mares le deben y le deberán siempre mucho a la astronomía.

Pero en lo que debemos fijarnos particularmente es en la diferencia que existe entre los falsos conocimientos y los conocimientos verdaderos, o sea entre lo útil y lo que acaso es peor que inútil. Ambos se fundaban en los mismos hechos o sea, en que tales o cuales astros eran visibles en ciertas épocas o en determinados lugares; pero la falsa ciencia, con sus consecuencias perjudiciales, se fundaba en una interpretación errónea de hechos verdaderos, mientras la ciencia útil se funda en la interpretación acertada de esos mismos hechos.

DE QUÉ MODO LA HUMANIDAD FUÉ ENGAÑADA Y DESCAMINADA POR ESPACIO DE MILES DE AÑOS

La enseñanza que de eso se desprende es aplicable a todos los ramos del saber

Si Pudiésemos telegrafiar a las estrellas.



Esta lámina nos ayudará a hacernos cargo de la distancia de las estrellas. Un despacho por telegrafía sin hilos se transmite con una velocidad suficiente para atravesar la tierra en un segundo, pero tardaría 2000 años en llegar a las estrellas lejanas, si pudiésemos enviarlo allí.

humano; tanto si estudiamos las estrellas como las rocas, las enfermedades o cualquier otra materia, siempre tendremos que averiguar dos cosas. Vienen, en primer lugar, los hechos y luego su significación. Primero hemos de descubrirlos, sea por medio de la simple observación, como cuando se trata de las estrellas, o mediante experimentos, como al tratarse de cuestiones químicas. Los hechos siempre son hechos, y en todos los casos es preciso que antes los descubramos, podamos o no explicarlos. Después viene el trabajo de interpretarlos, y si no sabemos hacerlo, es preferible confesar nuestra ignorancia y seguir buscando datos, antes que fingir conocimientos que todavía no poseemos.

Agradecemos y alabamos a los astrólogos el haber observado ciertos hechos; pero no podemos agradecerles, sino que hemos de censurarles, por haber aparentado comprender lo que desconocían y haber engañado, durante miles de años, a la humanidad con sus caprichosas explicaciones. Los astrónomos de nuestros días también nos piden dinero, pero no a cambio de fingidas profecías acerca de lo que habrá de ocurrirnos, como hacían los astrólogos, sino para comprar telescopios y construir observatorios con los cuales puedan conocer más y más el maravilloso universo en que vivimos.

El conocimiento más preciso de la historia de la astronomía, como ciencia positiva, se remonta a los tiempos de la antigua Grecia; y nos consta que algunos astrónomos de esa nación habían descubierto la verdadera forma de la tierra, así como sus movimientos de rotación sobre su eje y de traslación alrededor del sol. Luego fueron negadas y escarnecidas estas verdades, y por espacio de muchos siglos los hombres aceptaron la antigua teoría, según la cual la tierra es llana y permanece inmóvil, siendo el sol el que da vueltas a su alrededor, como indudablemente parece hacerlo.

Pero en el siglo XVI apareció un grande hombre, un fraile, llamado Nicolás Copérnico, de Thorn (entonces capital de la Polonia prusiana), quien demostró nuevamente la verdad que había permanecido olvidada por espacio de unos 2000 años, esto es, que la tierra da vueltas en torno del sol, acompañada de los otros planetas;

Marte, Venus, Júpiter y Saturno, únicos conocidos entonces.

Su ilustre sucesor, el italiano Galileo, empleó por primera vez el telescopio, y con este instrumento acabó de comprobar la teoría sostenida por Copérnico. Vió que Venus presentaba fases como la luna, lo cual demuestra que gira al rededor del sol, siguiendo un camino interior a la órbita terrestre; y descubrió cuatro lunas o satélites de Júpiter, demostrando que éste es como la tierra, que también tiene una luna. De esta manera aprendimos a hacernos cargo de lo que es el sol y su cortejo de planetas, o sea el *sistema solar*, del cual ya se ha tratado en este libro.

Por aquel mismo tiempo vivía un hombre, quien, como Copérnico, también había sido fraile y cuyas concepciones fueron mucho más allá de lo que habían ido las de Copérnico y Galileo, por más que no fuera un observador ni descubriera nada con sus propios ojos. Era italiano y se llamaba Giordano Bruno.

Antes de decir lo que Bruno enseñó a los hombres, conviene que nos fijemos en otro nombre de los que figuran en la historia de la astronomía: el del inglés Isaac Newton, que descubrió las leyes de la gravitación, mediante las cuales se mantiene el equilibrio del universo. Este descubrimiento lo hizo cuando sólo tenía 23 años de edad. Al hacerlo público, la gente le acusó de impiedad, diciendo que trataba de menoscabar la gloria de Dios; pero los hombres saben ahora que cuanto más ensanchamos nuestros conocimientos de la naturaleza, más nos admira y sorprende la omnipotencia de su Hacedor.

EL PRIMER HOMBRE QUE SE DIÓ CUENTA DE QUE TODAS LAS ESTRELLAS SON SOLES

Cuando Bruno leyó la obra de Copérnico y meditó, su potente inteligencia concibió la verdadera teoría del universo. La primera verdad que descubrió fué que nuestro sol debía ser realmente una estrella; y partiendo de este principio empezó a pensar en las otras estrellas. Así llegó a deducir que, *si el sol es una estrella, las estrellas son soles.*

Considérese la inmensa importancia de lo que significa esa frase, y sobre todo su última parte: *las estrellas son soles.*

Los hombres habían considerado la tierra como centro de todo el universo, alrededor del cual se movía diariamente el sol, y las estrellas como puntos luminosos insignificantes, sin utilidad alguna, y que sólo servían para anunciar acontecimientos desgraciados o felices, según las que fueran visibles en determinadas épocas. Entonces vino Bruno y afirmó que esos puntos de luz eran soles como el nuestro, acaso muchísimo mayores y más importantes, y que, probablemente, alrededor de ellos giraban planetas habitados por seres vivientes, quizás tanto o más inteligentes que nosotros. Este es el descubrimiento que más ha humillado el orgullo humano, así como también tal vez el más grandioso.

LA TIERRA ES COMO UN GRANO DE POLVO ENTRE UN AMONTONAMIENTO DE MUNDOS

Así, pues, el universo está contituído principalmente por una inmensa multitud de estrellas, de las cuales ya hemos contado por lo menos cien millones. Nuestro sol es solamente una de ellas y por cierto no la más grande ni la más brillante, si bien para nosotros tiene mayor importancia que todas las demás juntas. Alrededor de muchas estrellas se mueven, sin duda, planetas acompañados quizás de sus satélites, como se mueve la tierra en torno de nuestro sol. Y el globo terrestre entero es como un grano de polvo, comparado con las ingentes masas de mundos que podemos contemplar, en una noche serena, desde la superficie de la tierra.

En cuanto a las dimensiones del universo visible, lo que nos enseña la astronomía es por el estilo. La tierra es muy pequeña comparada con Júpiter, el planeta gigante, y Júpiter, a su vez, tiene un tamaño reducido, si se le compara con el del sol. Pero si todo el espacio comprendido dentro de la órbita del planeta más exterior, Neptuno, se

convirtiera en una masa sólida—en una colosal esfera dentro de la cual el sol, la tierra y Júpiter no serían sino como gotas de agua en un lago,—las dimensiones de esta esfera no serían nada en comparación de algunos astros que se observan en el cielo; y la distancia de un extremo a otro de su diámetro sería insignificante, comparada con la distancia que la separa de la estrella más cercana.

Al contemplar, pues, el firmamento, debemos tener siempre presente lo que significan esas distancias inconcebibles que median entre las estrellas, sin que nos engañe, como ha engañado a mucha gente, la aparente *igualdad* entre la distancia de un planeta y la de una estrella que veamos junto a él.

LA LUZ QUE HA ESTADO RECORRIENDO EL ESPACIO DESDE QUE FELIPE II ERA REY DE ESPAÑA

No es sólo que los planetas que pertenecen a nuestro minúsculo sistema planetario estén más próximos que las estrellas, sino que en comparación de ellas, se hallan casi inmediatos a la tierra, mientras dichas estrellas se encuentran a distancias, por decirlo así, casi infinitas. Hace algún tiempo ocurrió en una estrella algo que llamó mucho la atención de los astrónomos; se calcula, no obstante, que ese acontecimiento, sea cual fuere, tuvo lugar realmente en tiempos de Felipe II y la luz que entonces partió de la estrella no llegó a la tierra hasta hace muy poco tiempo.

Así es que a los ojos del astrónomo, los puntos luminosos que vemos en el cielo pertenecen a dos clases muy distintas. Todos ellos—excepto ocho entre tantos millones—son soles mucho más lejanos y algunos de ellos mucho mayores que el nuestro. Pero siete de esos astros, junto con el sol y luna y los satélites que tienen algunos planetas, además de cierto número de planetas diminutos que sólo son visibles con la ayuda de un telescopio, forman parte de nuestro sistema planetario; nos pertenecen, digámoslo así, son vecinos inmediatos nuestros, y no tienen nada que ver con las estrellas, entre las cuales se encuentran al parecer.

Ahora bien, vamos a enumerar las distintas cosas de que se compone el universo y que los astrónomos han estudiado. Indicaremos primero las que componen *nuestro* sistema, considerándolo como una especie de ejemplar de los millones de sistemas que hay en el espacio celeste, pero que están tan lejos, que únicamente podemos ver sus soles o estrellas correpondientes.

DE QUÉ SE COMPONE NUESTRA PARTE DEL UNIVERSO O SEA EL SISTEMA SOLAR

Nuestro sistema está constituído por el sol; los ocho grandes planetas, uno de los cuales es la tierra; las lunas de dichos planetas; los asteroides o planetas menores, que giran alrededor del sol en una especie de montón entre la órbita de Júpiter y la de Marte; gran número de fragmentos diminutos como guijarros, tan pequeños que sólo pueden ser visibles cuando penetran en nuestra atmósfera y se ponen candentes, recibiendo entonces el nombre de meteoros o « estrellas fugaces »; y de unos cuantos astros raros, llamados cometas, que se mueven alrededor del sol y forman también parte de nuestro sistema. Esta lista debería aprenderse de memoria. Los guijarros, los cometas y los asteroides son los que con más facilidad se olvidan. Es preciso, por otra parte, que aprendamos los nombres de los planetas mayores y el orden en que se encuentran, partiendo del sol.

Asimismo conviene recordar que, de esos astros, algunos pueden verse en el cielo, sea a simple vista o bien con un telescopio, lo mismo que si fueran estrellas, pero que en realidad están poco más o menos tan distantes de ellas como lo estamos nosotros, y que pertenecen a nuestro sistema. Cada vez que los astrónomos descubren un planeta menor—y se conocen a centenares—no pueden saber si se trata de un asteroide o de una estrella, quizás mayor que el sol, hasta que han observado su movimiento y advierten que se traslada con relación a las estrellas, o sea, que es un « planeta » es decir, un *vagabundo*.

UN TELESCOPIO DE LOS MÁS GRANDES DEL MUNDO

Este es uno de los grandes telescopios que nos revelan los misterios de los planetas. En los observatorios modernos el piso sube y baja por medio de la fuerza hidraúlica y el instrumento se coloca en cualquiera posición mediante un mecanismo adecuado, a pesar de que su peso es de varias toneladas. Con todo y ser tan enorme, es tal la precisión de ese instrumento que únicamente un microscopio puede revelar un error en el funcionamiento del mecanismo. Los constructores del gran telescopio del Observatorio de Lick tuvieron que efectuar diez y nueve tentativas antes de poder obtener una lente perfecta.

LAS DIFICULTADES QUE PRESENTA EL ESTUDIO DE COSAS TAN LEJANAS

La influencia que las distancias ejercen para engañarnos en lo que afecta a la importancia relativa de las cosas, es tan grande, que aun los astrónomos han de tener en cuenta las mismas dificultades con que el vulgo tropieza, cuando quiere conocer la inmensa diferencia que existe entre Venus y la estrella Sirio. Si un vecino se rompe una pierna, nos parece un acontecimiento más importante que si en China perecieran ahogadas veinte mil personas a consecuencia de una inundación; y cuando leemos el periódico, un asesinato cometido ayer nos parece mil veces más importante que la muerte de Sócrates. La astronomía nos enseñará que una cosa pequeña puede parecer muy grande con tal de que esté bastante cerca. Tal vez habréis oído hablar de Pedro el Distraído, que se cayó en un estanque por ir mirando al cielo en vez de fijarse en donde ponía el pie. Claro es que debía haber tenido más cuidado; pero nosotros también debemos formarnos de él, lo mismo que de quienquiera que sepa apreciar la grandeza y la hermosura de las cosas lejanas, mejor concepto que de las personas que sólo se interesan por lo que hay a su alrededor, figurándose que la luz de un mechero de gas es más brillante que la de una estrella. Brilla más, en efecto, a los ojos de la cara; pero los ojos de la inteligencia nos dicen otra cosa.

Entre los millones de sistemas solares, jamás conoceremos ninguno mejor que el nuestro; pero siempre que dirijamos la vista a una estrella, debemos considerarla como la consideraba Giordano Bruno y tener presente que es un sol que alumbra a otros planetas, habitados tal vez por seres racionales, no muy distintos de nosotros. Pero en el universo, fuera de los estrechos límites de nuestro sistema solar, hay otras muchas cosas además de las estrellas, que ahora ya sabemos lo que son. Cuando nos hayamos formado una idea bien definida de lo que es el universo y de qué se compone, estaremos en condiciones de estudiar algo más detenidamente algunas de sus maravillas.

Aparte de nuestro sistema, vemos en el firmamento infinidad de estrellas brillantes; pero también descubrimos otros muchos astros obscuros, estrellas que se han *apagado*, después de haberse enfriado, y aunque no podemos verlos, su existencia se nos revela por las perturbaciones que causan en los que vemos.

LAS INCONTABLES ESTRELLAS QUE HAY EN EL CIELO Y SUS DIFERENTES CLASES

El número de estrellas visibles es probablemente reducido si se le compara con el de las obscuras o apagadas. Tanto las luminosas como las obscuras pertenecen a clases muy diversas, de las cuales trataremos luego. Por ahora nos limitaremos a recordar que todas contribuyen a la formación de las inmensas huestes de los mundos del cielo. Después indicaremos los nombres de las *nebulosas*. La palabra nebulosa significa nube, y las nebulosas son cosas que efectivamente brillan como tenues nubecillas entre las estrellas. Ya sabemos que el sistema solar proviene de una nebulosa; y se supone que todas las estrellas y los sistemas en que ellas son soles, son asimismo nebulosas.

Hay muchas estrellas en el cielo que aun no han terminado el proceso de su formación, y más que astros verdaderos, son una especie de «niebla estelar». En otra página se ve una fotografía de la gran nebulosa de Orión, en la cual se distinguen seis estrellas que ya se han condensado. La que está en medio de las tres que representan la daga del cazador (figura que según los antiguos representaba la constelación de Orión) tiene a simple vista el aspecto de una estrella.

Es casi seguro que hay nebulosas obscuras, a demás de las brillantes, y por lo tanto, debemos tener en cuenta ambas clases, como hemos hecho al tratar de las estrellas.

EL VIAJE MISTERIOSO DE LOS COMETAS POR EL ESPACIO

Existen también en el cielo otros muchos cometas, además de los que pertenecen a nuestro sistema solar, y que dan vueltas alrededor del sol, con

la misma regularidad que la tierra. En realidad, los cometas son astros pequeños, y es preciso que estén muy próximos para ser visibles. Aun los mismos que forman parte del sistema solar no pueden verse más que de cuando en cuando, en ocasiones en que se acercan relativamente mucho al sol. Los cometas del espacio exterior a nuestro sistema no son perceptibles; pero sabemos que existen, porque a veces suelen visitarnos. Después de recorrer velozmente el espacio, salvando las enormes distancias que median entre las estrellas, pueden visitar la nuestra, es decir, el sol, y terminada la vuelta alrededor de él, penetran de nuevo velozmente en las profundidades del espacio, para jamás volverlos a ver desde la tierra. Los astrónomos saben que esos cometas no pertenecen al sistema solar y que nunca volverán, porque las órbitas que recorren no son *cerradas* como un círculo O o una elipse O, sino abiertas en esta forma ⊃, lo cual hace que se trasladen a través del espacio, acaso sin que visiten dos veces la misma estrella, hasta que acaben por disgregarse subdividiéndose en fragmentos pequeños como las piedras que llamamos meteoritos.



Esta es la constelación de Orión que brilla en el cielo con todo su esplendor durante los meses de Enero, Febrero y Marzo. Desde Méjico, por ejemplo, se ve hacia el Sur; algunos países de América y África la ven pasar por el cenit, y los más meridionales la ven hacia el Norte. Claro es que estos datos se refieren solamente al momento en que la constelación pasa por el meridiano de cada lugar. La nebulosa es la estrella que está en medio de las tres que forman la daga del cazador, figura que según los antiguos, estaba representada por dicha constelación.

LOS GRANDES INSTRUMENTOS CON CUYA AYUDA LEEMOS EN EL CIELO COMO EN LAS PÁGINAS DE UN LIBRO

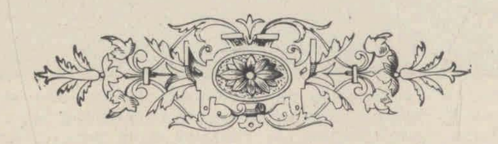
Tales son, pues, las diversas cosas que han de estudiar los astrónomos. Para hacerlo disponen de ciertos instrumentos que les ayudan considerablemente. El primero es un instrumento intelectual: la ley de la gravitación universal. Sabido es que hay una fuerza que atrae los objetos hacia el suelo, de manera que siempre que no están sostenidos caen. Newton fué quien demostró que existe una relación semejante entre la luna y la tierra, y que ésta, como todos los demás planetas, tiende continuamente a caer hacia el sol. Hace solamente setenta años que aun se decía que nunca averiguaríamos de manera positiva si las leyes de la gravedad rigen fuera de los límites del sistema solar, es decir, si la fuerza de atracción obra entre las estrellas. No obstante esto, ahora ya sabemos que esta fuerza es universal y que su acción se deja sentir en todas partes del espacio infinito. Nuestro conocimiento de dicha ley se aplica a todos los estudios astronómicos y siempre es instrumento eficaz para realizar nuevos descubrimientos, lo cual demuestra su exactitud.

Tenemos también dos grandes instrumentos de especie muy distinta. En primer lugar está el telescopio, que nos muestra los cuerpos celestes y nos ayuda a observar sus movimientos; y después el espectroscopio, cuyo origen es mucho más reciente, el cual descompone la luz que despiden esos astros,

separando los varios colores de manera que nos es fácil determinar su composición. Así hemos podido comprobar la presencia en las estrellas del hidrógeno, del calcio, del carbono, del oxígeno y de otros muchos elementos de los conocidos en la tierra. Este descubrimiento es por sí solo uno de los más importantes y maravillosos que se han realizado. Puesto que sólo podemos estudiar las estrellas por su luz, y lo podemos hacer ya más detalladamente, no es probable que los astrónomos posean, en lo porvenir, otros instrumentos más valiosos que los mencionados —si bien, tratándose de la ciencia, es peligroso aventurar profecías.

Empecemos ya a estudiar los distintos astros, y para ello los describiremos. Examinaremos el sol, veremos de qué se compone, cómo despide su luz, lo que son sus manchas, y si tiene atmósfera o carece de ella. Estudiaremos la luna, nuestra *perenne* y más próxima vecina en el espacio (si bien los cometas y los meteoritos se aproximan algunas veces aún más) y ella nos enseñará el futuro destino de la tierra. Describiremos los planetas con la mayor detención posible, especialmente Marte que tanto se parece a la tierra y que está tan cercano que conocemos mejor su Polo Norte que ciertas regiones de nuestro globo. Y cuando hayamos averiguado cuanto podamos acerca del sistema solar—no precisamente porque sea el más importante y maravilloso de todos esos sistemas, sino porque es el único que *podemos* estudiar,—elevaremos la vista a las estrellas y expondremos sus diferentes clases—las luminosas y las frías las «estrellas de calcio» y las «estrellas de hidrógeno» las dobles y las sencillas, las estrellas nebulosas, las variables, las fijas y así sucesivamente.

Por último, téngase en cuenta que describir una cosa no es explicarla, principio aplicable así al objeto más pequeño como a una estrella o a un ente cualquiera. Trataremos de explicar, en cuanto sea posible, la historia, la formación y el destino de las estrellas, la estructura de la Vía Láctea, y lo que significa el conjunto de esas cosas. No podremos contestar todas las preguntas que se nos ocurran, pero haremos cuanto esté en nuestro poder.



LAS PALOMAS Y EL GAVILÁN

A las tristes palomas un milano,
Sin poderlas pillar, seguía en vano;
Mas él a todas horas,
Servía de lacayo a estas señoras.
Un día, en fin, hambriento e ingenioso
Así las dice: «¿Amáis vuestro reposo,
Vuestra seguridad y conveniencia?
Pues creedme, en mi conciencia:
En lugar de ser yo vuestro enemigo,
Desde ahora me obligo,
Si la banda por rey me aclama luego,
A tenerla en sosiego
Sin que de garra o pico tema agravio,
Pues, tocante a la paz, seré un Octavio».
Las sencillas palomas consintieron:
Aclámanlo por rey: «*Viva*, dijeron,
Nuestro rey el milano».
Sin esperar a más este tirano
Sobre un vasallo mísero se planta;
Déjalo con el *viva* en la garganta,
Y continuando así sus tiranías
Acabó con el reino en cuatro días.

Quien al poder se acoge de un malvado
Será, en vez de feliz, un desgraciado.

SAMANIEGO.